

中华人民共和国国家标准

GB/T 5169.13—2013/IEC 60695-2-13:2010
代替 GB/T 5169.13 2006

电工电子产品着火危险试验 第 13 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法

Fire hazard testing for electric and electronic product—Part 13: Glowing/hot-wire based test methods—Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials

(IEC 60695-2-13:2010, Fire hazard testing—Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods—Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials, IDT)

2013-12-17 发布

2014-04-09 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

GB/T 5169《电工电子产品着火危险试验》已经或计划发布以下部分：

- 第 1 部分：着火试验术语；
- 第 2 部分：着火危险评定导则 总则；
- 第 3 部分：电子元件着火危险评定技术要求和试验规范制定导则；
- 第 5 部分：试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则；
- 第 9 部分：着火危险评定导则 预选试验程序 总则；
- 第 10 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法；
- 第 11 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法；
- 第 12 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性指数(GWFI)试验方法；
- 第 13 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法；
- 第 14 部分：试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰 设备、确认试验方法和导则；
- 第 15 部分：试验火焰 500 W 火焰 装置和确认试验方法；
- 第 16 部分：试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法；
- 第 17 部分：试验火焰 500 W 火焰试验方法；
- 第 18 部分：燃烧流的毒性 总则；
- 第 19 部分：非正常热 模压应力释放变形试验；
- 第 20 部分：火焰表面蔓延 试验方法概要和相关性；
- 第 21 部分：非正常热 球压试验；
- 第 22 部分：试验火焰 50 W 火焰 装置和确认试验方法；
- 第 23 部分：试验火焰 管形聚合物材料 500 W 垂直火焰试验方法；
- 第 24 部分：着火危险评定导则 绝缘液体；
- 第 25 部分：烟模糊 总则；
- 第 26 部分：烟模糊 试验方法概要和相关性；
- 第 27 部分：烟模糊 小规模静态试验方法 仪器说明；
- 第 28 部分：烟模糊 小规模静态试验方法 材料；
- 第 29 部分：热释放 总则；
- 第 30 部分：热释放 试验方法概要和相关性；
- 第 31 部分：火焰表面蔓延 总则；
- 第 32 部分：热释放 绝缘液体的热释放；
- 第 42 部分：试验火焰 确认试验 导则；
- 第 44 部分：着火危险评定导则 着火危险评定。

本部分为 GB/T 5169 的第 13 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 5169.13—2006《电工电子产品着火危险试验 第 13 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃性试验方法》。与 GB/T 5169.13—2006 相比主要技术变化如下：

- 修改了试验目的以及如何使用试验结果的概述(见第 1 章,2006 年版第 1 章)；
- 增加了部分术语和定义(见第 3 章)；
- 增加了对试样的密度、熔体流动性和填料/增强剂,及其颜色的规定(见 4.3)；

修改了对试样状态调节和试验条件的规定(见第7章,2006年版第8章);

修改了试验程序的界定范围,将试验严酷等级改为试验起始温度,移至试验程序一章中,并增加了试验温度的确定方法(见第8章,2006年版第6章和第10章);

修改了试验观察和测量内容,并将初始测量要求移至观察和测量一章中(见第9章,2006年版第9章和第11章);

修改了试验结果的评定方法(见第10章,2006年版第12章);

修改了试验报告要求(见第11章,2006年版第13章)。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60695-2-13:2010《着火危险试验 第2-13部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法》。

本部分纳入了 IEC 60695-2-13:2010/Cor.1:2012 的勘误内容,该勘误内容涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直双线(∥)进行了标示。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

GB/T 17037(所有部分) 热塑性塑料材料注塑试样的制备[ISO 294(所有部分)]

GB/T 5169.12—2013 电工电子产品着火危险试验 第12部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性指数(GWFI)试验方法(IEC 60695-2-12:2010, IDT)

本部分做了下列编辑性修改:

为与现有标准系列一致,将标准名称改为《电工电子产品着火危险试验 第13部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法》;

将第1章中“灼热丝起燃温度(GWIT)”的定义内容移至第3章,改为定义3.10;

删除了第1章中最后两段资料性内容。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电工电子产品着火危险试验标准化技术委员会(SAC/TC 300)归口。

本部分负责起草单位:中国电器科学研究院有限公司。

本部分参加起草单位:珠海格力电器股份有限公司、顺德圆融新材料有限公司、威凯检测技术有限公司、机械工业电工材料及特种线缆产品质量监督检测中心、中国国家家用电器检测所、国家广播电视产品质量监督检验中心、深圳市计量质量检测研究院、武汉计算机外部设备研究所、广东检验检疫局检验检疫技术中心、工业和信息化部电子第五研究所、中国质量认证中心、山东省产品质量监督检验研究院、深圳出入境检验检疫局工业品检测技术中心、工业和信息化部电子工业标准化研究院。

本部分主要起草人:陶友季、范凌云、桑杰、陈兰娟、郭汉洋、贾玉霖、高岭松、万立、张效忠、武政、张元钦、王瑞锋、辛峰、毕凯军、王忠义。

本部分于1985年首次发布,1999年第一次修订时将首次发布的GB 5169.4—1985《电工电子产品着火危险试验 灼热丝试验方法和导则》分为4个部分,2006年第二次修订,本次为第三次修订。

引 言

所有电工电子产品的设计都需考虑着火风险和潜在的着火危险。对元件、电路和产品的设计以及材料的筛选目的在于在正常操作条件下,以及在合理可预见的异常使用、故障和失效时,将潜在的着火风险降低到可以接受的水平。IEC 60695-1-10 和 IEC 60695-1-11 一起为如何达到这一目标提供了指导。

IEC 60695-1-10 和 IEC 60695-1-11 的主要目的是为以下行为提供指南:

- a) 防止带电部件引发起燃;以及
- b) 如果发生起燃,则将着火限制在电工电子产品外壳内。

IEC 60695-1-10 和 IEC 60695-1-11 的次要目的是将火焰蔓延至产品外部的范围降到最低,以及将如热、烟、毒性和/或腐蚀性的燃烧流的有害影响降到最低。

涉及电工电子产品的火灾也可能因非电的外部引燃源引发。总体风险评估宜考虑这一因素。

在电工电子设备中,过热金属部件可作引燃源。在灼热丝试验中,采用炽热的灼热丝模拟这一起燃源。

GB/T 5169.10 描述了灼热丝试验装置和通用试验方法,GB/T 5169.11 描述了成品的灼热丝可燃性试验,GB/T 5169.12 则描述了材料的灼热丝可燃性指数试验方法。

本部分描述了材料的灼热丝起燃温度试验方法。在实验室可控条件下,用于测量、描述和分级由于接触到电热丝受热的材料的性能。这便于对暴露在过热应力(如:经过导线的故障电流、元件的过载和/或接触不良)中产品所用材料的评估。本部分不能单独用于描述或评估材料、产品或组件在实际着火条件下的着火危险或着火风险。然而,本试验的结果可作为考虑到所有因素的着火风险评估的要素,该着火风险评估考虑与某一特定终端用途的着火危险评估相关的所有因素。

本部分可能涉及具有危险性的材料、操作和设备。其目的不是为了解决与其有关的所有安全性问题。本部分使用者在使用本部分前,应建立适当的安全和健康措施,并确定其适用性和局限性。

电工电子产品着火危险试验

第 13 部分:灼热丝/热丝基本试验方法

材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法

1 范围

GB/T 5169 的本部分详细规定了在固体电气绝缘材料或其他固体材料试验样品上进行起燃性试验的灼热丝试验方法,目的是测定灼热丝起燃温度(GWIT)。

本试验方法是在一系列标准试样上进行的材料试验。其获得的数据连同由 IEC 60695-2-12 材料灼热丝可燃性指数(GWFI)试验方法获得的数据一起,按照 GB/T 5169.9—2013 预选程序,评定材料是否满足 GB/T 5169.11—2006 的要求。

注:作为进行着火危险评定的结果,一系列适当的可燃性和起燃性预选试验可减少成品试验的数量。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 5169.9—2013 电工电子产品着火危险试验 第 9 部分:着火危险评定导则 预选试验程序 总则(IEC 60695-1-30:2008,IDT)

GB/T 5169.10—2006 电工电子产品着火危险试验 第 10 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法(IEC 60695-2-10:2000,IDT)

GB/T 5169.11—2006 电工电子产品着火危险试验 第 11 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(IEC 60695-2-11:2000,IDT)

GB/T 5471—2008 塑料 热固性塑料试样的压塑(ISO 295:2004,IDT)

GB/T 9352—2008 塑料 热塑性塑料材料试样的压塑(ISO 293:2004,IDT)

ISO 291:2008 塑料 状态调节和试验的标准环境(Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing)

ISO 294(所有部分) 塑料 热塑性材料测试样品的注塑法(Plastics—Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials)

ISO/IEC 13943:2008 消防安全 词汇(Fire safety—Vocabulary)

IEC 60695-2-12 着火危险试验 第 2-12 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性指数(GWFI)试验方法[Fire hazard testing—Part 2-12:Glowing/hot-wire based test methods—Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials]

3 术语和定义

ISO/IEC 13943:2008 给出的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

燃烧 combustion

物质与氧化剂的放热反应。

注:燃烧通常会放出燃烧流,并伴有火焰和/或灼热。

[ISO/IEC 13943:2008,定义 4.46]

3.2

火焰(名词) flame(noun)

在气体介质中,急速、自发持续、次音速传播的燃烧,通常伴有发光现象。

[ISO/IEC 13943:2008,定义 4.133]

3.3

有焰燃烧性 flammability

在规定的条件下,材料或产品伴有火焰燃烧的能力。

[ISO/IEC 13943:2008,定义 4.151]

3.4

灼热(名词) glowing(noun)

因热而发光。

[ISO/IEC 13943:2008,定义 4.168]

3.5

灼热燃烧 glowing combustion

在燃烧区域中,固体材料无焰而发光的燃烧。

[ISO/IEC 13943:2008,定义 4.169]

3.6

可燃性 ignitability

易燃性 ease of ignition

对指定条件下试样起燃难易程度的量度。

[ISO/IEC 13943:2008,定义 4.182]

3.7

起燃 ignition

持久的起燃(不推荐)。

〈通常〉燃烧的开始。

[ISO/IEC 13943:2008,定义 4.187]

3.8

起燃 ignition

持久的起燃(不推荐)。

〈有焰燃烧〉持续火焰的开始。

[ISO/IEC 13943:2008,定义 4.188]

3.9

预选 preselection

为制造成品而评估和选择备选材料、元件或组件的程序。

[GB/T 5169.9 2013,定义 3.2]

3.10

灼热丝起燃温度 glow-wire ignition temperature;GWIT

比用本标准化试验方法测得的受试材料在满足以下情况时的最高测试温度高 25 K(或 30 K)的温度:

- a) 不起燃,或
- b) 如果任何一次火焰的持续和连续燃烧时间不超过 5 s,且试样没有被全部烧尽。

4 试样

4.1 试样的准备

试样应使用适当的 ISO 方法制作,如:ISO 294 系列标准的注塑法、GB/T 9352 2008 或 GB/T 5471 2008 的压塑法;或用压铸法制成需要的形状。如果上述方法不可行,则应从材料的代表性样品(例如:用与模制品零件相同的制造工艺制得的材料)中切割得到试样。

制作或切割完成后,用细砂纸将切口各切割面打磨平整光滑,仔细清除表面的所有粉尘和微粒。

4.2 试样的尺寸

试样平面部分尺寸应至少长 60 mm,宽(夹具内侧)60 mm,并提供应考虑的所有厚度。首选厚度值包括 $0.1\text{ mm} \pm 0.02\text{ mm}$ 、 $0.2\text{ mm} \pm 0.02\text{ mm}$ 、 $0.4\text{ mm} \pm 0.05\text{ mm}$ 、 $0.75\text{ mm} \pm 0.10\text{ mm}$ 、 $1.5\text{ mm} \pm 0.15\text{ mm}$ 、 $3.0\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ 或 $6.0\text{ mm} \pm 0.4\text{ mm}$ 。

注:通常,每个厚度使用 15 个试样足够同时测定灼热丝起燃温度 GWIT 和灼热丝可燃性指数 GWFI(见 IEC 60695-2-12)。

4.3 测试配方范围

4.3.1 概述

对于不同颜色、厚度、密度、分子量、各向异性的类型/方向、含有不同添加剂、填料和/或增强剂的试样,试验结果可能不同。当相关协议方协商一致时,可用 4.3.2 和 4.3.3 概述的试验程序评估其差异。

4.3.2 密度、熔体流动性和填料/增强剂

可提供包含密度、熔体流动性和填料/增强剂含量最小值和最大值所有组合的试样,如果其试验结果得出相同的 GWIT,则认为这一范围具有代表性。如果代表性范围中所有试样的试验结果未得出相同的 GWIT,则评定应限于测试密度、熔体流动性和填料/增强剂含量为规定值的材料。此外,为了确定每个 GWIT 值的代表范围,应测试密度、熔体流动性、填料/增强剂含量为中间值的试样。然而,也可将某些特定密度、熔体流动性和填料/增强剂含量的材料中性能最不利的作为中间值的代表,而无需开展额外测试。

4.3.3 颜色

当评估全色试样时,如果试验的 GWIT 相同,则认为以下试样在颜色范围上具有代表性:

- a) 不含着色剂;
- b) 含最高含量的有机颜料/着色剂/染料和/或炭黑;
- c) 含最高含量的无机颜料;以及
- d) 含已知对燃烧特性有不利影响的颜料/着色剂/染料。

5 装置

试验装置的说明见 GB/T 5169.10 2006 第 5 章。不使用规定的铺底层。

6 温度测量系统的校准

温度测量系统的校准方法见 GB/T 5169.10 - 2006 的 6.2。

7 状态调节和试验条件

7.1 试样的状态调节

应将试样放置在温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $40\% \sim 60\%$ 的环境下调节至少 48 h。一旦将其从状态调节环境中取出,则应在 4 h 内进行试验。(见 ISO 291:2008 第 6 章,表 2,2 级)

7.2 试验条件

试验应在温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $45\% \sim 75\%$ 的实验室大气环境下进行。

8 试验程序

8.1 概述

应对试样进行目测识别和检查。

基本试验程序见 GB/T 5169.10—2006 的第 8 章。

8.2 试验起始温度

将灼热丝加热到表 1 中被认为正好能引发起燃的试验起始温度。如果不确定能引发起燃的温度,则试验起始温度不应超过 $650\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

表 1 试验起始温度

试验起始温度 $^{\circ}\text{C}$	500	550	600	650	700	750	800	850	900	960
容差 K	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10	± 15	± 15	± 15	± 15

8.3 试验温度

在每一试验温度下,应用一组 3 个试样进行试验。

如果 3 个试样中有 1 个不能通过 10.1 规定的试验判据,则应重新使用 3 个新的试样进行试验,此时的试验温度应降低 50 K(对于 $960\text{ }^{\circ}\text{C}$ 应降低 60 K)为宜。

如果 3 个试样均能通过 10.1 规定的试验判据,则应重新使用 3 个新的试样进行试验,此时的试验温度应升高 50 K(对于 $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ 升高 60 K)为宜。

每次使用 3 个新的试样重复进行试验,并将试验温度间隔降至 25 K(对于 $960\text{ }^{\circ}\text{C}$ 应为 30 K),直到最终接近测定的最高试验温度,即 3 个试样均能通过 10.1 规定的试验判据的试验温度。

然而,如果 3 个试样中只要有 1 个不能通过 10.1 规定的试验判据,则不需要再升高温度进行试验。

注 1: 最低试验温度为 $500\text{ }^{\circ}\text{C}$,最高试验温度为 $960\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

注 2: 推荐试验起始温度为 $650\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

9 观察与测量

9.1 概述

应对以下观察和测量结果进行记录。

9.2 初始观察

对试样进行目测识别和检查后,应作如下记录:

- a) 对受试材料的描述,包括厚度、颜色、型号和生产商;
- b) 对试样制备方法进行描述(适用时);
- c) 如果已知各向异性的方向与试样尺寸相关,则要记录各向异性;以及
- d) 试样的状态调节条件。

9.3 试验观察

在施加灼热丝期间及其后的 5 s 内,应对试样进行观察,并作如下记录:

- a) 有焰和/或灼热燃烧的最长持续时间(t_F)(修约至 0.5 s);
- b) 根据第 8 章得到的试验温度;
- c) 灼热丝是否有穿透试样;
- d) 如果存在试样损耗,则记录其总的损耗;以及
- e) 协议双方协商记录的其他附加观察结果。

10 试验结果的评定

10.1 试验判据

如果试样满足以下条件,则认为能经受本试验:

- a) 不起燃,或
- b) 如果任何一次火焰的持续和连续燃烧时间不超过 5 s,且试样没有被全部烧尽。

注:如果测量值是 5.2 s,应记为 5.0 s。如果测量值是 5.3 s,应记作 5.5 s。

10.2 灼热丝起燃温度

GWIT 是比相应厚度的 3 个试样在 10.1 所述测试标准下测得的最高试验温度值还高 25 K(对于 900 °C 和 930 °C 则是 30 K)的温度。

GWIT 应按以下方式记录:

例如,对于 3.0 mm 厚的试验样品,没有造成起燃的最高试验温度是 825 °C,则记录为:

GWIT:850/3.0

如果每个厚度的 GWIT 值不同,则应记录每个厚度的 GWIT 值。

如果最薄和最厚试样的结果相同,GWIT 值则应记录为:

GWIT:775/0.75-3.00

如果使用 960 °C 的试验温度,材料仍没起燃,GWIT 值则应记录为:

GWIT:>960/厚度

当一定范围内的厚度均对应某个 GWIT 值,则认为该 GWIT 值对应该范围内的最小和最大厚度以及其他首选厚度。

11 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 提及本部分；
- b) 试验温度(见第 8 章)；
- c) 观察和测量结果(见第 9 章)；以及
- d) 灼热丝起燃温度 GWIT 值(见 10.2)。

参 考 文 献

- [1] IEC 60695-1-10 Fire hazard testing Part 1-10: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products General guidelines
- [2] IEC 60695-1-11 Fire hazard testing Part 1-11: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products Fire hazard assessment
- [3] IEC 60695-11(all parts) Fire hazard testing Part 11: Test flames
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电 工 电 子 产 品 着 火 危 险 试 验
第 13 部 分：灼 热 丝 / 热 丝 基 本 试 验 方 法
材 料 的 灼 热 丝 起 燃 温 度 (GWIT) 试 验 方 法
GB/T 5169.13—2013/IEC 60695-2-13:2010

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行
北 京 市 朝 阳 区 和 平 里 西 街 甲 2 号 (100013)
北 京 市 西 城 区 三 里 河 北 街 16 号 (100045)
网 址 www.spc.net.cn
总 编 室：(010)64275323 发 行 中 心：(010)51780235
读 者 服 务 部：(010)68523946
中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
各 地 新 华 书 店 经 销

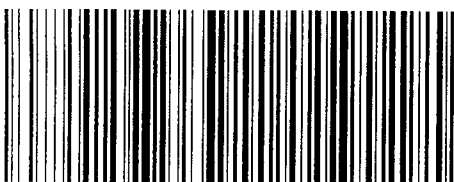
*

开 本 880×1230 1/16 印 张 1 字 数 16 千 字
2014 年 3 月 第 一 版 2014 年 3 月 第 一 次 印 刷

*

书 号：155066·1-48327 定 价 18.00 元

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换
版 权 专 有 侵 权 必 究
举 报 电 话：(010)68510107



GB/T 5169.13-2013